

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

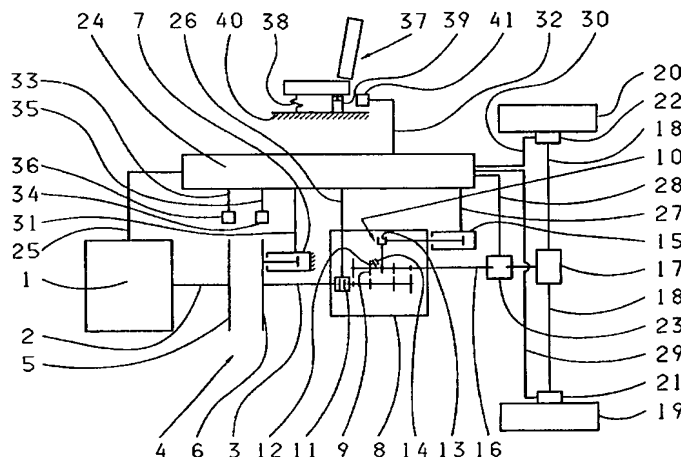
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/028849 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 41/02** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010276 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WINKEL, Matthias
(22) Internationales Anmeldedatum: 16. September 2003 (16.09.2003) [DE/DE]; Judithaweg 5, 88250 Weingarten (DE). JÄGER, Thomas [DE/DE]; Albert-Schweitzer-Weg 23, 88074 Meckenbeuren (DE). KRAMER, Rupert [DE/DE]; Thurgaustr. 4, 88048 Friedrichshafen (DE). AEPKER, Horst [DE/DE]; Schubertstr. 8/3, 88085 Langenargen (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 102 44 026.3 21. September 2002 (21.09.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ACTIVELY REDUCING CLUTCH GRABBINGS IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AKTIVEN REDUZIERUNG VON KUPPLUNGSRUPFEN IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: In motor vehicles, vibrations that are produced in the vehicle clutch occur in the drive train during the slip phase of a clutch. These vibrations arise when periodic torques are produced by a slipping clutch. The periodic torques are located in the natural frequency range of the drive train that is dynamically separated by the clutch. In the drive train, torsional vibrations of this type are converted into longitudinal vibrations by the driving wheels of the vehicle and are uncomfortably felt by the vehicle occupants. The aim of the invention is to create a method and device with which these disturbing vibrations are reduced at least in the height of their amplitude. To this end, the invention provides that the disturbing oscillations are ascertained by using a controlling and regulating device (24) and appropriate sensors (34, 36, 41), and when predefined limit values are exceeded, at least one device (7, 11, 15, 23, 29, 30) is actuated, by which the components of the vehicle are acted upon in order to dampen or compensate for the disturbing vibrations.

(57) Zusammenfassung: In Kraftfahrzeugen treten während der Schlupfphase einer Kupplung im Antriebsstrang Schwingungen auf, die in der Fahrzeugkupplung erzeugt werden. Diese Schwingungen entstehen, wenn bei einer schlupfenden Kupplung periodische Drehmomente erzeugt werden, die im Eigenfrequenzbereich des durch die Kupplung dynamisch getrennten Antriebsstranges

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/028849 A2

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

liegen. Derartige Drehschwingungen werden im Antriebsstrang von den Antriebsrädern des Fahrzeugs in Längsschwingungen umgewandelt und von den Fahrzeuginsassen als nachteilig empfunden. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrund, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzustellen, mit denen diese störenden Schwingungen zumindest in der Höhe ihrer Amplitude verringert werden. Dazu ist verfahrensmässig vorgesehen, mit Hilfe einer Steuerungs- und Regelungsvorrichtung (24) und geeigneten Sensoren (34, 36, 41) die störenden Schwingungen festzustellen und bei einem Überschreiten von zuvor festgelegten Grenzwerten wenigstens eine Vorrichtung (7, 11, 15, 23, 29, 30) zu betätigen, mit der auf Bestandteile des Fahrzeugs derart eingewirkt wird, dass die störenden Schwingungen gedämpft oder kompensiert werden.

16 MAR 2005

Verfahren und Vorrichtung zur aktiven
Reduzierung von Kupplungsrupfen in einem Kraftfahrzeug

5 In Kraftfahrzeugen können während der Schlupfphase ei-
ner Kupplung im Antriebsstrang Schwingungen auftreten, die
in der Fahrzeugkupplung erzeugt werden. Wie dem Fachartikel
„Prüfen von Antriebssträngen am Beispiel des Kupplungsrup-
fens - Ganzheitliche Antriebsstrangentwicklung“, ATZ Auto-
10 mobiltechnische Zeitschrift 103 (2001) Seite 44 ff. entnom-
men werden kann, entstehen diese Schwingungen, wenn bei
einer schlupfenden Kupplung periodische Drehmomente erzeugt
werden, die im Eigenfrequenzbereich des durch die Kupplung
dynamisch getrennten Antriebsstranges liegen.

15 Diese auch als sogenanntes Kupplungsrupfen bekannten
Schwingungen können selbst- oder zwangserregt sein. Selbst-
erregtes Kupplungsrupfen wird durch ein Abfallen des Kupp-
lungsbelagreibwertes gegenüber der Gleitgeschwindigkeit
20 verursacht und kann in Abhängigkeit von der Antriebsstrang-
gesamtdämpfung durchaus erheblich sein.

25 Zwangserregtes Kupplungsrupfen wird dagegen durch in
Bezug auf die Reibpartner äußere Quellen angeregt, zu denen
beispielsweise Kurbelwellenaxialschwingungen oder Paralle-
litätsabweichungen an der Kupplungsdruckplatte in Kombina-
tion mit einem Winkelversatz zwischen der Kupplungsdruck-
platte und der den Reibbelag tragenden Kupplungsscheibe
gehören können.

30 Die beim Kupplungsrupfen entstehenden Drehschwingungen
im Antriebsstrang werden von den angetriebenen Fahrzeugrä-
dern in Längsschwingungen des Gesamtfahrzeugs umgewandelt

und über die Bedienelemente sowie über die Fahrzeugsitze an die Fahrzeuginsassen übertragen. Das Kupplungsrupfen wird dabei von den Fahrzeuginsassen als unangenehme Vibrationen oder Schwingungen wahrgenommen, die auch mit einer Geräuschbelastung verbunden sein können.

Zwar reduziert eine hohe Dämpfung in den Komponenten des Antriebsstranges die Schwingungsamplituden beim zwangserregten Kupplungsrupfen, diese ist jedoch wegen des allgemeinen Wunsches nach einem möglichst geringen Kraftstoffverbrauch eines Kraftfahrzeuges oft eine unrealistische Forderung, da eine permanent hohe Dämpfung im Antriebsstrang im wesentlichen nur durch eine ständig wirkende Anhebung der Reibverluste, beispielsweise im Getriebe, in den Lagern und in den Dichtungen erreichbar ist.

Als Gegenmaßnahmen zur Reduzierung des Kupplungsrupfens und der damit einher gehenden störenden Fahrzeuglängsschwingungen wurde beispielsweise vorgeschlagen, einen Kupplungsreibbelag mit steigendem Reibwertverlauf über die Gleitgeschwindigkeit einzusetzen. Die derzeit verfügbaren Reibbeläge weisen aber kein solches Verhalten auf.

Eine weitere Möglichkeit zur Reduzierung des Kupplungsrupfens besteht darin, die Fertigungstoleranzen im Bereich der Kupplung weiter zu reduzieren, was jedoch einerseits nur mit einem sehr viel höheren Fertigungsaufwand möglich ist und andererseits einen eher bescheidenen Beitrag zur Reduzierung des Kupplungsrupfens bringt („Rupfen-Ursachen und Abhilfen“, Prof. Dr. Ing. Albert Albers, Dipl. Ing. Daniel Herbst, in: 6. LuK-Kolloquium, 1998).

Zudem ist es aus der EP 845 616 A2 bekannt, bei einer Anfahrkupplung oder einer Wandlerüberbrückungskupplung ein Kupplungsruckeln mittels geeigneter Sensoren und einer Steuerungs- und Regelungsvorrichtung messtechnisch zu erfassen sowie aktive Maßnahmen zum Beenden dieses Kupplungsruckeln vorsehen. Diese Maßnahmen bestehen darin, den Zündzeitpunkt einer mit der Kupplung antriebstechnisch verbundenen Brennkraftmaschine zu ändern, um so auf das Eingangsdrehmoment in die Kupplung einzuwirken. Eine andere Maßnahme sieht vor, den Anpressdruck der Kupplungsdruckplatte auf den Kupplungsreibbelag zu erhöhen, wodurch ein manche Vorteile bietender Schlupfbetrieb der Kupplung nicht mehr möglich ist.

Da die bekannten Maßnahmen nur unbefriedigende Ergebnisse hinsichtlich der Vermeidung oder Reduzierung des Kupplungsrupfens bringen, besteht die Aufgabe an die Erfindung darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzustellen, mit denen die störenden Drehschwingungen des Antriebsstranges oder die störenden Fahrzeuglängsschwingungen zumindest in ihrer Amplitudenhöhe verringerbar sind.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Verfahrens- und des Vorrichtungshauptanspruchs, während vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

Demnach ist hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass von einer Steuerungs- und Regelungsvorrichtung mittels geeigneter Sensoren die störenden Schwingungen erkannt und bewertet werden. Bei einem Überschreiten von zuvor festgelegten Grenzwerten wirkt dann die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung auf wenigstens eine

Fahrzeugvorrichtung derart ein, dass durch deren Betätigung die störende Schwingung im Antriebsstrang und/oder im Gesamtfahrzeug vollständig beseitigt oder doch zumindest in ihrer Amplitude gedämpft wird. Dazu wird von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung über die wenigstens eine Fahrzeugvorrichtung derart auf wenigstens ein rotierendes Bauteil des Fahrzeugantriebsstranges eingewirkt, dass letzteres oder letztere kontinuierlich oder periodisch in ihrer Drehbewegung abgebremst oder zu einer Kompensationsschwingung angeregt werden.

In diesem Zusammenhang ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Vorrichtung auf wenigstens ein Fahrzeugbauteil derart einwirkt, dass eine durch die Schwingungen im Antriebsstrang angeregte Längsschwingung des Gesamtfahrzeuges vollständig beseitigt oder zumindest in ihrer Amplitude gedämpft wird. Zur Erzeugung einer die störenden Schwingungen in Antriebsstrang oder im Gesamtfahrzeug zumindest in ihrer Amplitudenhöhe dämpfende Kompensationsschwingung oder zu einem derartig dämpfenden Brems Eingriff auf rotierende Bauteile im Antriebsstrang weist diese Kompensationsschwingung oder der diesbezügliche Brems Eingriff die gleiche oder eine ähnliche Frequenz und einen Schwingungsphasenversatz gegenüber der störend wirkenden Schwingung auf. Dieser Schwingungsphasenversatz führt zu einer gegenseitigen Kompensation der Schwingungsamplituden.

In einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass eine Anfahr- oder Schaltkupplung des Fahrzeuggetriebes von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung derart angesteuert wird, dass deren Drehmomentübertragungskapazität mit der Frequenz der störenden Schwingung oszilliert und zu dieser den genannten

Schwingungsphasenversatz aufweist, durch den die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert wird.

5 In einer anderen Variante des Steuerungsverfahrens ist vorgesehen, dass eine auf die Eingangswelle eines Getriebes wirkende Getriebebremse von der Steuerungs- und Regelungs-
vorrichtung derart angesteuert wird, dass bei einem Anstieg
10 der Schwingungsamplitude der störenden Schwingung die Getriebebremse die Getriebeeingangswelle auf eine Drehzahl abbremst, die die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten und nicht störend wirkenden Wert reduziert. Ein solches Steuerungsverfahren ist insbesondere bei
15 Antriebssträngen sinnvoll nutzbar, bei denen das Getriebe als automatisches oder automatisiert schaltbares Klauenstufenwechselgetriebe ausgebildet ist.

Bei Fahrzeugen, in deren Antriebsstrang eine verschleißfreie Dauerbremse, also beispielsweise ein antriebs-
20 technisch hinter dem Getriebe angeordneter elektromagnetischer Retarder eingesetzt ist, kann diese Dauerbremse von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung derart angesteuert werden, dass bei einem Anstieg der Schwingungsamplitude der störenden Schwingung die Dauerbremse die Drehzahl der Rad-
25 antriebswellen des Fahrzeugs soweit abbremst, dass die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert wird.

Eine andere Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens
30 sieht vor, dass die Betriebsbremsen der angetriebenen Fahrzeugräder von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung derart angesteuert werden, dass auch hier bei einem Anstieg der Schwingungsamplitude der störenden Schwingung die Fahr-

zeugräder auf eine Drehzahl abbremst werden, durch die die Amplitude der störenden Dreh- oder Längsschwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert wird.

5 Genauso gut kann durch die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung auf ein Leistungsstellglied der Fahrzeugbrennkraftmaschine eingewirkt werden. Dazu wird verfahrensgemäß bei einem sensierten Anstieg der Schwingungsamplitude der störenden Schwingung die Drehzahl der Brennkraftmaschine so
10 verändert, dass diese mit der Frequenz der schädlichen Schwingung oszilliert, jedoch zu dieser einen solchen Phasenversatz aufweist, durch den die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten und nicht störenden Wert reduziert wird.

15 Ein derartiges Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine ist besonders dann sinnvoll, wenn beim Fahrzeugrangieren das eingangs beschriebene Kupplungsrupfen auftritt. Die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung regelt dabei die Drehzahl der Brennkraftmaschine beim Auftreten von Kupplungsrupfen so, dass während einer von dieser erkannten Rangierfahrt die Rangierdrehzahl (beispielsweise die Leerlaufdrehzahl) der Brennkraftmaschine derart erhöht wird, dass die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten
20 Wert reduziert wird. Die Rangierdrehzahl kann dazu einmalig oder auch stufenweise solange erhöht werden, bis die Schwingungskompensation erreicht ist.

30 Sofern in dem Antriebsstrang des Fahrzeuges ein Doppelkupplungsgetriebe vorhanden ist, können zur Beeinflussung der störenden Schwingungen die beiden Kupplungen derart genutzt werden, dass bei einem Erkennen des Kupplungsrupfens neben der für den eingelegten Getriebegang ge-

schlossenen ersten Kupplung die zweite Kupplung hinsichtlich ihrer Drehmomentübertragungskapazität soweit, so häufig und solange von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung gesteuert betätigt wird, bis die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert ist. Dabei wird das in der Regel periodische Öffnen und Schließen der zweiten Kupplung des Doppelkupplungsgetriebes vorzugsweise mit der gleichen Frequenz erfolgen, wie sie die störende Schwingung aufweist, zu dieser jedoch einen Schwingungsphasenversatz aufweisen, durch der sich die Schwingungsamplituden zumindest weitgehend kompensieren.

In einer anderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Steuerungsverfahrens kann vorgesehen sein, dass in einem Antriebsstrang mit einem Schaltgetriebe dessen Synchronisationsvorrichtung im Bereich eines gerade nicht geschalteten Getriebeganges so häufig und solange die Getriebeeingangs- welle bremsend betätigt wird, bis die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert ist.

Schließlich soll erwähnt werden, dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung zur Durchführung ihrer oben beschriebenen Steuerungs- und Regelungsaufgaben mit Hilfe von Drehzahlsensoren die Drehzahlen der Kupplungseingangsseite und der Kupplungsausgangsseite erfassen kann und die Fahrzeuglängsbeschleunigung mit Hilfe eines Längsbeschleunigungssensors ermittelbar ist, der beispielsweise im Bereich eines Fahrzeugsitzes angeordnet sein kann.

Hinsichtlich der Vorrichtung zur Durchführung der beschriebenen Steuerungs- und Regelungsfunktionen ist in dem Kraftfahrzeug zunächst eine Steuerungs- und Regelungsvorrichtung angeordnet, die vorzugsweise als Mikrocomputer

ausgebildet ist. Der Mikrocomputer kann dabei beispielsweise ein Getriebe- oder Motorsteuerungsgerät sein. Diese Steuerungs- und Regelungsvorrichtung ist über Sensorleitungen mit den Sensoren zur Erfassung der störenden Schwingungen im Fahrzeug verbunden. Die Steuerungsleitungen führen dagegen zu Vorrichtungen im Antriebsstrang, mit denen Fahrzeugteile derart in Schwingungen versetzt oder abgebremst werden können, dass deren Frequenz, Schwingungsamplitude und Phasenlage gegenüber der Frequenz, Schwingungsamplitude und Phasenlage der störenden Schwingung bei einer Überlagerung dieser beiden Schwingungen zumindest zu einer Dämpfung der Amplitude der störenden Schwingung führt.

Zu den genannten Sensoren gehören Drehzahlsensoren, die beispielsweise die Drehzahl der Eingangsseite bzw. der Ausgangsseite einer Kupplung, vorzugsweise einer Anfah- oder Schaltkupplung, oder anderer drehender Teile im Antriebsstrang erfassen. Zudem ist die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung vorzugsweise mit einem Schwingungssensor verbunden, der eine störende Schwingung im Antriebsstrang oder im Gesamtfahrzeug sensieren kann. Mit einem solchen Sensor sind, wie bei der Beschreibung des Verfahrens erwähnt, vorzugsweise Längsschwingungen des Gesamtfahrzeuges im Bereich eines Fahrzeugsitzes erfassbar.

In einer anderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung mit einer Stellvorrichtung zur Betätigung der Kupplung über eine Steuerungsleitung verbunden ist. Durch diesen Aufbau kann die Kupplung vorzugsweise unabhängig von einer konventionellen Kupplungsbetätigungsvorrichtung zu dem gewünschten Kompensationsschwingungsverhalten angeregt oder beispielsweise eine Kupplungsandruckplatte

periodisch oder ständig mit einer höheren Anpresskraft an den Reibbelag der Kupplungsscheibe angepresst werden.

5 Zudem kann hinsichtlich der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, dass die Steuerungs- und Regelungs-
vorrichtung mit einem Stellmittel zur Betätigung einer Synchronisationsvorrichtung in einem automatisierten oder automatischen Schaltgetriebe über eine Steuerungsleitung verbunden ist. Eine solche Stellvorrichtung kann eine hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Kolben-Zylinder-
10 Anordnung sein, mit der eine im Getriebe auf einer Getriebewelle angeordnete Schiebemuffe axial verschiebbar ist. Diese Schiebemuffe wirkt in an sich bekannter Weise auf axial verschiebbliche Synchronringe, mit deren Hilfe ein
15 Losrad auf der Getriebewelle abbremsbar in den Drehmomentübertragungsweg einkoppelbar ist.

 Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auch vorgesehen sein, dass die Steuerungs- und Regelungs-
20 vorrichtung mit der Stellvorrichtung einer Getriebebremse zur Abbremsung einer Eingangswelle eines Schaltgetriebes, vorzugsweise eines automatisierten Klauenkupplungsgetriebes, über eine entsprechende Steuerungsleitung verbunden ist. Diese Getriebebremse ist dann verfahrensgemäß unabhängig von ihren Synchronisationsaufgaben bei einem Gang-
25 schaltvorgang periodisch oder kontinuierlich zur Abbremsung der Getriebeeingangswelle und damit zur Reduzierung der störenden Schwingungen betätigbar.

30 In einer anderen Ausgestaltung der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Steuerungs- und Regelungsverfahrens ist vorgesehen, dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung mit einer Retardervorrichtung, also

mit einer verschleißlosen Dauerbremse zur Abbremsung der Antriebswellen der Fahrzeugantriebsräder über eine Steuerungsleitung verbunden ist. Schließlich kann das Steuerungs- und Regelungsverfahren gemäß der Erfindung auch mit einer Vorrichtung durchgeführt werden, bei der die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung mit Stellgliedern an den Betriebsbremsen der angetriebenen Fahrzeugräder über Steuerungsleitungen verbunden ist. Durch einen entsprechenden Bremseingriff durch den Retarder oder durch die Betriebsbremsen an den angetriebenen Fahrzeugrädern kann zwar nicht das Entstehen der ungünstigen Drehschwingungen an der Kupplung vermieden werden, jedoch lässt sich durch eine solche Maßnahme die Dämpfung des Antriebsstranges periodisch oder für den Zeitraum des Auftretens des Kupplungsrupfens konstant erhöhen, so dass die Amplituden der störenden Schwingungen nicht unangenehm hoch sind.

Schließlich kann vorgesehen sein, dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung mit einer Drehzahlverstellvorrichtung, also etwa mit dem Leistungsstellglied der Brennkraftmaschine über eine Steuerungsleitung verbunden ist. Durch die verfahrensgemäße Einflussnahme auf die Motordrehzahl lässt sich der gewünschte Erfolg ebenfalls erreichen.

Das erfindungsgemäße Steuerungs- und Regelungsverfahren sowie die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens lässt sich am besten mit Hilfe eines Ausführungsbeispiels der Erfindung erläutern. Dazu ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt, in deren einzigen Figur in einer schematischen Darstellung der Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges samt einer Vielzahl von Varianten der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt ist.

In diesem Antriebsstrang ist eine Brennkraftmaschine 1 über eine Anfahrkupplung 4 wie an sich bekannt mit einem Schaltgetriebe 8 antriebstechnisch verbindbar. Dazu weist die Kupplung 4 eine Eingangsseite 5 auf, die mit der Kurbelwelle 2 der Brennkraftmaschine 1 verbunden ist, sowie eine Ausgangsseite, die mit der Eingangswelle 3 des Getriebes 8 in Verbindung steht. Die Ausgangswelle 16 dieses Getriebes 8 treibt über eine verschleißlose Dauerbremse 23, also beispielsweise über einen elektromagnetisch arbeitenden Retarder, ein Differentialgetriebe 17 an, von dem zwei Antriebswellen 18 für Fahrzeugräder 19, 20 abgehen.

An den Fahrzeugrädern 19, 20 sind Betriebsbremsen 21, 22 angeordnet, die als Trommel- oder Scheibenbremsen ausgebildet sein können. Zudem ist eine Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 dargestellt, die vorzugsweise einen Mikrocomputer umfasst und integraler Bestandteil eines Motor- oder Getriebesteuerungsgerätes sein kann.

Schließlich zeigt diese Figur als letzte Fahrzeughauptkomponente einen Fahrzeugsitz 37, auf dem ein Fahrzeuginsasse Schwingungen im Fahrzeug wahrnehmen kann. Der Fahrzeugsitz 37 ist in dieser vereinfachten Darstellung hinsichtlich der Übertragung der durch den Antriebsstrang erzeugten Schwingungen physikalisch über ein Feder-Dämpfungs-System an dem Fahrzeugboden befestigt, was hier durch eine Feder 38 und einen Dämpfungskolben 39 angedeutet wird.

Wie eingangs erläutert wurde, können in bestimmten Betriebsphasen, wie beispielsweise während des Rangierbetriebs des Fahrzeugs, in der Fahrzeugkupplung 4 entstehende Drehschwingungen über alle Hauptkomponenten des Antriebs-

stranges zu den Fahrzeugrädern 19, 20 gelangen, wo diese Drehschwingungen in Längsschwingungen umgewandelt und über die Radaufhängung in die Fahrzeugkarosserie eingeleitet werden. Diese Längsschwingungen werden von einem auf dem
5 Fahrzeugsitz 37 befindlichen Fahrer als unangenehm empfunden, so dass es der erfindungsgemäßen Maßnahmen bedarf, um diese Schwingungen zumindest auf ein erträgliches Maß zu reduzieren.

10 Dazu ist es zunächst einmal notwendig, dass die Drehschwingungen im Antriebsstrang oder die daraus resultierenden Längsschwingungen der Karosserie von entsprechenden Sensoren festgestellt und der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung mitgeteilt werden. Dazu sind in dieser Figur zwei
15 alternative Sensortypen dargestellt, die einzeln oder gemeinsam benutzt werden können. So ist an der Eingangsseite 5 und an der Ausgangsseite 6 der Kupplung 4 jeweils ein Drehzahlsensor 34, 36 angeordnet, mit deren Hilfe die das Kupplungsrupfen kennzeichnenden Drehschwingungen der Kupplung 4 feststellbar sind. Diese Drehzahlinformationen sind
20 über Sensorleitungen 33, 35 an die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 weiterleitbar. Die die störenden Drehschwingungen kennzeichnenden Drehzahlwerte lassen sich aber auch an allen anderen drehenden Teilen des Antriebsstrangs
25 messtechnisch ermitteln.

Eine andere Möglichkeit zur Sensierung der störenden Schwingungen im Fahrzeug besteht darin, beispielsweise im Bereich des Fahrzeugsitzes 37 einen Sensor 41 zur Erfassung
30 von Fahrzeuglängsschwingungen anzuordnen, der über eine gesonderte Sensorleitung 32 mit der genannten Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 verbunden ist.

Sofern die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 aufgrund der erwähnten Sensorinformationen festgestellt hat, dass die beispielsweise an der Kupplung 4 ermittelten Drehschwingungen und/oder die an der Fahrzeugkarosserie auftretenden Längsschwingungen einen vorbestimmten und in der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung abgespeicherten Amplitudengrenzwert überschreiten, werden Gegenmaßnahmen getroffen, die im Kern alle dazu dienen, die Amplitude der störenden Schwingung (Fahrzeuglängsschwingung oder Drehschwingung im Antriebsstrang) so weit zu reduzieren, dass diese vorzugsweise unterhalb der Wahrnehmungsgrenze eines auf dem Fahrzeugsitz befindlichen Fahrzeuginsassen abgesenkt werden. Dies wird dadurch erreicht, dass wenigstens eine Vorrichtung am oder im Antriebsstrang des Fahrzeuges derart auf wenigstens ein Bauteil im Fahrzeugantriebsstrangs einwirkt, dass letzteres kontinuierlich oder periodisch derart in seiner Drehbewegung abgebremst oder zu einer Schwingung angeregt wird, so dass die Schwingungsamplitude der störenden Schwingung reduziert wird.

Eine erste Variante zur Durchführung dieses Steuerungs- und Regelungsverfahrens lässt sich dadurch technisch umsetzen, dass mittels einer Stellvorrichtung 7, hier eine Kolben-Zylinder-Anordnung, auf ein drehendes Bauteil der Kupplung 4 derart aktiv eingewirkt wird, dass die störende Drehschwingung der Kupplung 4 gedämpft wird. Dazu ist die Stellvorrichtung 7 in diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit der Ausgangsseite 6 der Kupplung 4 verbunden. Die Wirkrichtung der Kolben-Zylinder-Anordnung 7 wird dabei vorzugsweise in oder entgegen der Drehrichtung des Kupplungsbauteils 6 gerichtet sein, wenngleich auch ein axiales Einwirken auf die Kupplung 4 sinnvoll sein kann. Die Betätigungssignale erhält die Kolben-Zylinder-Anordnung 7 über

die Steuerungsleitung 31 von der Steuerungs- und Regelungsanordnung 24.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann eine Getriebebremse 11 dazu genutzt werden, die im Antriebsstrang vorhandenen und störenden Schwingungen abzubauen. Eine solche Getriebebremse 11 ist in automatisierten Klauenschaltgetrieben 8 in der Regel sowieso vorgesehen, um mit deren Hilfe bei Hochschaltvorgängen die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 3 auf die Synchrondrehzahl des höheren Ganges abzubremesen. Diese Getriebebremse 11 kann aber unabhängig von derartigen Schaltsynchronisationsaufgaben von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 auch dazu aktiviert oder deaktiviert werden, um die störenden Drehschwingungen des Kupplungsrupfens auf ein für den Fahrer erträgliches Maß abzubauen. So kann diese Getriebebremse 11 beispielsweise immer dann kurzzeitig geschlossen werden, wenn die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 eine ansteigende Flanke der genannten Antriebsstrangdreh- oder Fahrzeuglängsschwingung feststellt. Auf diese Weise wird die Amplitude der störenden Schwingungen reduziert.

Der beschriebene Bremseffekt lässt sich bei voll synchronisierten Schaltgetrieben auch dadurch erreichen, dass Gangsynchronisationsmittel eines nicht geschalteten Ganges ebenfalls dann aktiviert werden, wenn die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 eine ansteigende Flanke der genannten Antriebsstrangdreh- oder Fahrzeuglängsschwingung feststellt. Auch auf diese Weise wird die Amplitude der störenden Schwingungen gedämpft. In der hier erläuterten schematischen Zeichnung ist dazu im Schaltgetriebe 8 eine Synchronisationsvorrichtung 10 vorgesehen, bei der eine auf der Getriebeausgangswelle 16 drehfest aber axial ver-

5 schieblich angeordnete Schiebemuffe 13 mit einem Synchron-
ring 14 zusammenwirkt, dessen schräge Synchronfläche bei
einer Axialverschiebung auf der Getriebeausgangswelle 16
gegen die Synchrone 12 eines auf dieser Welle 16 an-
geordneten Losrades 9 gedrückt wird. Die Schiebemuffe 13
wird dazu beim Auftreten von Kupplungsrupfen von einer
Stellvorrichtung 15 (Kolben-Zylinder-Anordnung) auf der
Getriebeausgangswelle 16 axial verschoben, wobei die Stell-
vorrichtung 15 ihre Stellbefehle über eine Steuerungslei-
10 tung 27 von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24
erhält. Dabei wird das Losrad 9 zumindest zeitweise mit der
Getriebeausgangswelle 16 drehfest verbunden, was bremsend
und drehschwingungsdämpfend auf den nachgeordneten An-
triebsstrang wirkt.

15
Zudem zeigt die Figur, dass auch eine verschleißlose
Betriebsbremse (Retarder) 23, die antriebstechnisch hinter
dem Getriebe 8 angeordnet ist, zur Drehschwingungsdämpfung
durch Abbremsen einer Antriebsstrangwelle, wie beispiels-
20 weise einer Kardanwelle, genutzt werden kann. Bei einem
schnell reagierenden Retarder 23 kann dieser auch zur Er-
zeugung einer Kompensationsschwingung genutzt werden, bei
der die Phasenlage der Kompensationsschwingung gegenüber
der Phasenlage der störenden Drehschwingung im Antriebs-
25 strang derart verschoben ist, dass die sich einander über-
lagernden Schwingungen sich diese zumindest teilweise ge-
genseitig auslöschen.

30 Der beschriebene Effekt lässt sich auch durch eine
entsprechende Aktivierung der Betriebsbremsen 21, 22 der
angetriebenen Fahrzeugräder 19, 20 erreichen, die ebenfalls
nach den vorgenannten Steuerungsregeln erfolgt. Besonders
vorteilhaft bei dieser technischen Lösung ist, dass auch

5 hierbei keine zusätzlichen Stellglieder an den Betriebsbremsen 21, 22 benötigt werden, sondern vorhandenen elektrohydraulischen Bremsstellvorrichtungen über Steuerungsleitungen 29, 30 von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 ansteuerbar sind.

10 Außerdem kann auch die Brennkraftmaschine 1 hinsichtlich ihrer Motordrehzahl so von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 über eine Steuerungsleitung 25 gesteuert und geregelt werden, dass eine Motordrehzahlschwingung mit gleicher Frequenz aufgebaut wird, wenn die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 eine ansteigende Flanke der
15 genannten Antriebsstrangdreh- oder Fahrzeuglängsschwingung feststellt. Durch die dann unterschiedlichen Drehzahldifferenzen an der Kupplung und der daraus folgenden Reibwertänderungen wird die Rupfschwingung gedämpft.

20 Nachteilig ist bei dieser Methode jedoch, dass im zeitlichen Verlauf der Motordrehzahl ein Sägezahnmuster enthalten ist, das aber von einem Fahrzeuginsassen als wesentlich weniger nachteilig empfunden wird als die beschriebenen Rupfschwingungen.

25 Zudem kann vorgesehen sein, dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 über geeignete Mittel zur Feststellung eines Rangierbetriebes des Kraftfahrzeuges verfügt. In einem solchen Betriebsfall wird die Rangierdrehzahl der Brennkraftmaschine durch die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 24 beim Auftreten von Kupplungsrupfen angehoben.
30 Dies kann schrittweise durch entsprechende Signale über die Steuerungsleitung 25 beispielsweise an das Leistungsstellglied der Brennkraftmaschine 1 erfolgen. Vorteilhaft ist diese brennkraftmaschinenbezogene Dämpfung der Rupfswin-

gung auch deshalb, weil hierzu keine zusätzliche Aktuatorik notwendig ist.

Schließlich soll der Vollständigkeit halber darauf
5 hingewiesen werden, dass auch bei einem in der Figur nicht
dargestellten Antriebsstrang mit einem Doppelkupplungsge-
triebe eine Dämpfung der Kupplungsrupfschwingungen dadurch
erreichbar ist, dass mittels des Kupplungsaktuator der
zweiten Getriebekupplung diese mit der Frequenz der stören-
10 den Schwingung aber mit dem schon erwähnten Phasenversatz
kurzzeitig periodisch wenigstens teilweise schließbar ist,
um über die so ausgelöste Bremswirkung die Amplitude der
störenden Schwingung zu reduzieren.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemä-
ße Vorrichtung zu Durchführung des genannten Verfahrens
können einzelne oder aber auch mehrere der unterschiedli-
chen Verfahrens- und Vorrichtungsausgestaltungen umfassen.

20 Neben den dargestellten Sensoren sind auch andere
Drehzahlsensoren im Antriebsstrang anwendbar, deren Signale
durch eine entsprechende Umrechnung in einer elektronischen
Einheit die erforderlichen Informationen ergeben.

Bezugszeichen

	1	Brennkraftmaschine
5	2	Kurbelwelle
	3	Getriebeeingangswelle
	4	Kupplung
	5	Eingangsseite der Kupplung
	6	Ausgangsseite der Kupplung
10	7	Stellvorrichtung, Kolben-Zylinder-Anordnung
	8	Getriebe
	9	Zahnrad
	10	Synchronisiervorrichtung
	11	Getriebebremse
15	12	Synchronisierschräge
	13	Schiebemuffe
	14	Synchronring
	15	Stellvorrichtung, Kolben-Zylinder-Anordnung
	16	Getriebeausgangswelle
20	17	Differentialgetriebe
	18	Antriebswellen der angetriebenen Fahrzeugräder
	19	Fahrzeugrad
	20	Fahrzeugrad
	21	Betriebsbremse
25	22	Betriebsbremse
	23	Retarder, Dauerbremse
	24	Steuerungs- und Regelungsvorrichtung
	25	Steuerungsleitung
	26	Steuerungsleitung
30	27	Steuerungsleitung
	28	Steuerungsleitung
	29	Steuerungsleitung
	30	Steuerungsleitung

- 31 Steuerungsleitung
- 32 Sensorleitung
- 33 Sensorleitung
- 34 Drehzahlsensor
- 5 35 Sensorleitung
- 36 Drehzahlsensor
- 37 Fahrzeugsitz
- 38 Feder
- 39 Dämpfer
- 10 40 Fahrzeugboden
- 41 Schwingungssensor

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Reduzierung von Schwingungen in einem
5 Kraftfahrzeug, bei dem von einer Steuerungs- und Regelungs-
vorrichtung mittels geeigneter Sensoren die störenden
Schwingungen festgestellt und bei einem Überschreiten von
zuvor festgelegten Grenzwerten durch die Steuerungs- und
Regelungsvorrichtung wenigstens eine Vorrichtung derart
10 betätigt wird, dass die störende Schwingung vollständig
beseitigt oder zumindest in ihrer Amplitude gedämpft wird,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die wenigstens
eine Vorrichtung derart auf wenigstens ein rotierendes
Bauteil im Fahrzeugantriebsstrang einwirkt, dass letzteres
15 oder letztere beim Auftreten der Schwingungen kontinuierlich
oder periodisch in ihrer Drehbewegung abgebremst oder
zu einer Kompensationsschwingung angeregt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
20 z e i c h n e t , dass die Kompensationsschwingung oder
der Bremsengriff die gleiche oder eine ähnliche Frequenz
aufweist wie die störend wirkende Schwingung, jedoch zu
dieser einen Schwingungsphasenversatz aufweist, der zu ei-
ner Reduzierung der Amplitude der störenden Schwingung
25 führt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass eine Anfahr- oder
Schaltkupplung im Antriebsstrang von der Steuerungs- und
30 Regelungsvorrichtung derart angesteuert wird, dass deren
Drehmomentübertragungskapazität mit der Frequenz der stö-
renden Schwingung oszilliert und zu dieser einen Schwin-
gungsphasenversatz aufweist, durch den die Amplitude der

störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert wird.

4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1
5 bis 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass eine
auf die Eingangswelle im Antriebsstrang wirkende Getriebe-
bremse von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung derart
angesteuert wird, dass bei einem Anstieg der Schwingungs-
amplitude der störenden Schwingung die Getriebebremse die
10 Getriebeeingangswelle auf eine Drehzahl abbremst, die die
Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten
Wert reduziert.

5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1
15 bis 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass eine
antriebstechnisch hinter dem Getriebe angeordnete ver-
schleißlose Dauerbremse von der Steuerungs- und Regelungs-
vorrichtung derart angesteuert wird, dass bei einem Anstieg
der Schwingungsamplitude der störenden Schwingung die Dau-
20 erbremse die Drehzahl der Radantriebswellen derart ab-
bremst, dass die Amplitude der störenden Längsschwingung
auf einen vorbestimmten Wert reduziert wird.

6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1
25 bis 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die
Betriebsbremsen an den angetriebenen Fahrzeugrädern von der
Steuerungs- und Regelungsvorrichtung derart angesteuert
werden, dass bei einem Anstieg der Schwingungsamplitude der
störenden Schwingung die angetriebenen Fahrzeugräder auf
30 eine Drehzahl abbremst werden, durch die die Amplitude der
störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert
wird.

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Fahrzeugbrennkraftmaschine von der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung derart angesteuert wird, dass die Drehzahl der Brennkraftmaschine mit der Frequenz der störenden Schwingung oszilliert, jedoch zu dieser einen Phasenversatz aufweist, durch den die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung während einer von dieser erkannten Rangierfahrt die Rangierdrehzahl, vorzugsweise die Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine derart erhöht, dass die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Rangierdrehzahl der Brennkraftmaschine stufenweise solange erhöht wird, bis die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert ist.

10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass bei einem Doppelkupplungsgetriebe zusätzlich zu der für den geschalteten Gang geschlossenen ersten Kupplung die zweite Kupplung hinsichtlich ihrer Drehmomentübertragungskapazität soweit, so häufig und mit einem solchen Schwingungsphasenversatz zur störenden Schwingung solange betätigt wird, bis die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert ist.

11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Schaltgetriebe eine Synchronisationsvorrichtung für einen gerade nicht geschalteten Getriebegang so weit, so häufig und mit einem solchen Schwingungsphasenversatz zur störenden Schwingung solange betätigt wird, bis die Amplitude der störenden Schwingung auf einen vorbestimmten Wert reduziert ist:

12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung mit Hilfe von Drehzahlsensoren die Drehzahlen der Kupplungseingangsseite und der Kupplungsausgangsseite erfasst, und dass die Fahrzeuglängsbeschleunigung mit Hilfe einer die Längsbeschleunigung erkennenden Sensorik durch die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung ermittelbar ist.

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine Steuerungs- und Regelungsvorrichtung (24), die über Sensorleitungen (32, 33, 35) mit Drehzahlsensoren (34, 36) und/oder Schwingungssensoren (41) zur Erfassung einer störenden Schwingung im Antriebsstrang und/oder im Gesamtfahrzeug verbunden ist, sowie über Steuerungsleitungen (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31) mit Vorrichtungen (7, 11, 15, 21, 22, 23) signaltechnisch in Verbindung steht, mit denen Fahrzeugteile derart in Schwingungen versetzt oder abgebremst werden können, dass deren Schwingungsfrequenz, Schwingungsamplitude und Schwingungsphasenlage im Vergleich zur Frequenz, Amplitude und Schwingungsphasenlage der störenden Schwingung so ausgebildet sind, dass diese bei einer Überlagerung mit der störenden Schwin-

gung zumindest zu einer Dämpfung der Amplitude der störenden Schwingung führt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch g e -
5 k e n n z e i c h n e t , dass mit den Drehzahlsensoren (34, 36) die Drehzahl der Eingangsseite (5) bzw. der Ausgangsseite (6) einer Kupplung (4), vorzugsweise einer Anfahr- oder Schaltkupplung erfassbar sind.

10 15. Vorrichtung Anspruch 13, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass mit dem Schwingungssensor (41) eine störende Fahrzeuglängsschwingung, vorzugsweise im Bereich eines Fahrzeugsitzes (37) erfassbar ist.

15 16. Vorrichtung Anspruch 13, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung (24) mit einer Stellvorrichtung (7) zur Betätigung der Kupplung (4) über eine Steuerungsleitung (31) verbunden ist.

20 17. Vorrichtung Anspruch 13, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung (24) mit einer Stellvorrichtung (15) zur Betätigung einer Synchronisationsvorrichtung (10) in einem
25 Schaltgetriebe (8) über eine Steuerungsleitung (27) verbunden ist.

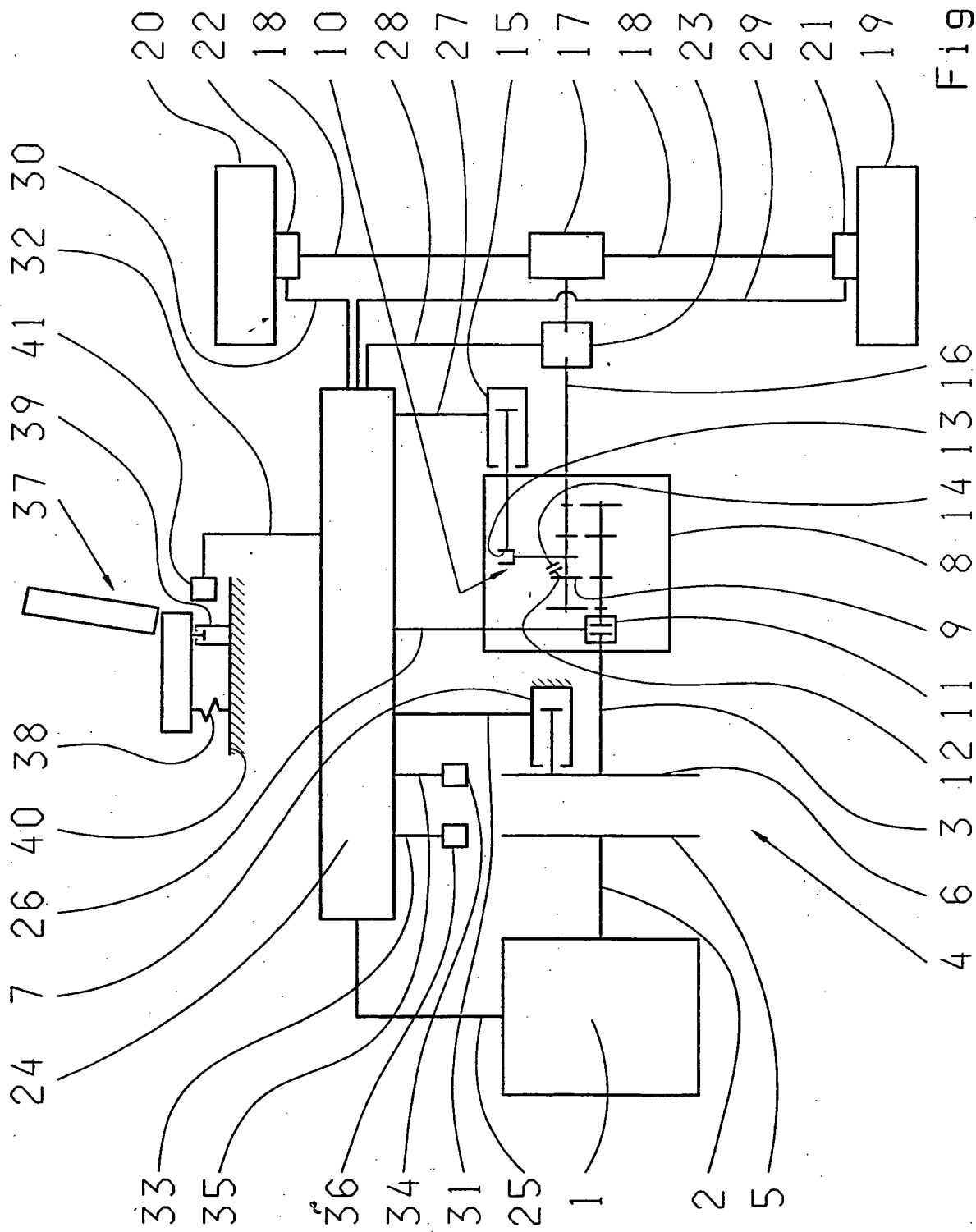
30 18. Vorrichtung Anspruch 13, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung (24) mit einer Getriebebremse (11) zur Abbremsung einer Getriebeeingangswelle (3) eines Schaltgetriebes (8) über eine Steuerungsleitung (26) verbunden ist.

19. Vorrichtung Anspruch 13, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Steuerungs- und Regelungsvor-
richtung (24) mit einer verschleißfesten Dauerbremse (23)
zur Abbremsung von Fahrzeugantriebswellen (18) über eine
5 Steuerungsleitung (28) verbunden ist.

20. Vorrichtung Anspruch 13, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Steuerungs- und Regelungsvor-
richtung (24) mit Betriebsbremsen (21, 22) an den antrei-
10 benden Fahrzeugrädern (19, 20) über Steuerungsleitun-
gen (28, 29) verbunden ist.

21. Vorrichtung Anspruch 13, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Steuerungs- und Regelungsvor-
15 richtung (24) mit einer Drehzahlverstellvorrichtung, vor-
zugsweise mit einem Leistungsstellglied an der Brennkraft-
maschine (1) des Fahrzeugs über eine Steuerungsleitung (25)
verbunden ist.

1 / 1



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

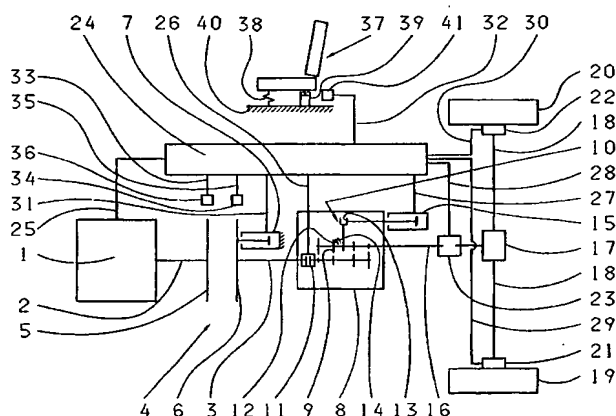
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/028849 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 41/02**, F16F 15/18, F16D 48/08 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010276 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WINKEL, Matthias** [DE/DE]; Judithaweg 5, 88250 Weingarten (DE). **JÄGER, Thomas** [DE/DE]; Albert-Schweitzer-Weg 23, 88074 Meckenbeuren (DE). **KRAMER, Rupert** [DE/DE]; Thurgaustr. 4, 88048 Friedrichshafen (DE). **AEPKER, Horst** [DE/DE]; Schubertstr. 8/3, 88085 Langenargen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. September 2003 (16.09.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 44 026.3 21. September 2002 (21.09.2002) DE (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ACTIVELY REDUCING CLUTCH GRABBINGS IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AKTIVEN REDUZIERUNG VON KUPPLUNGSRUPFEN IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: In motor vehicles, vibrations that are produced in the vehicle clutch occur in the drive train during the slip phase of a clutch. These vibrations arise when periodic torques are produced by a slipping clutch. The periodic torques are located in the natural frequency range of the drive train that is dynamically separated by the clutch. In the drive train, torsional vibrations of this type are converted into longitudinal vibrations by the driving wheels of the vehicle and are uncomfortably felt by the vehicle occupants. The aim of the invention is to create a method and device with which these disturbing vibrations are reduced at least in the height of their amplitude. To this end, the invention provides that the disturbing oscillations are ascertained by using a controlling and regulating device (24) and appropriate sensors (34, 36, 41), and when predefined limit values are exceeded, at least one device (7, 11, 15, 23, 29, 30) is actuated, by which the components of the vehicle are acted upon in order to dampen or compensate for the disturbing vibrations.

(57) Zusammenfassung: In Kraftfahrzeugen treten während der Schlupfphase einer Kupplung im Antriebsstrang Schwingungen auf, die in der Fahrzeugkupplung erzeugt werden. Diese Schwingungen entstehen, wenn bei einer schlupfenden Kupplung periodische Drehmomente erzeugt werden, die im Eigenfrequenzbereich des durch die Kupplung dynamisch getrennten Antriebsstranges liegen. Derartige Drehschwingungen werden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/028849 A3



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

1. Juli 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

im Antriebsstrang von den Antriebsrädern des Fahrzeugs in Längsschwingungen umgewandelt und von den Fahrzeuginsassen als nachteilig empfunden. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrund, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzustellen, mit denen diese störenden Schwingungen zumindest in der Höhe ihrer Amplitude verringert werden. Dazu ist verfahrensmässig vorgesehen, mit Hilfe einer Steuerungs- und Regelungsvorrichtung (24) und geeigneten Sensoren (34, 36, 41) die störenden Schwingungen festzustellen und bei einem Überschreiten von zuvor festgelegten Grenzwerten wenigstens eine Vorrichtung (7, 11, 15, 23, 29, 30) zu betätigen, mit der auf Bestandteile des Fahrzeugs derart eingewirkt wird, dass die störenden Schwingungen gedämpft oder kompensiert werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

16 MAR 2003

International Application No.

PCT/EP 03/10276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K41/02 F16F15/18 F16D48/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K F16F F16D F16H F02B B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 38 784 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 2 May 1996 (1996-05-02) column 6, line 62 -column 7, line 1; figures	1-3, 13, 14, 16.
X	FR 2 598 765 A (FICHTEL & SACHS AG) 20 November 1987 (1987-11-20)	1-3, 7, 13, 16, 21
Y	page 5, line 9 - line 36; figures 1-3	8-11, 17
X	GB 2 346 351 A (ROVER GROUP) 9 August 2000 (2000-08-09) abstract; figures 1-3	1, 2, 4, 5, 13, 14; 18, 19
X	DE 195 32 163 A (CLOUTH GUMMIWERKE AG) 6 March 1997 (1997-03-06) abstract; figure 1	1, 2, 4, 7, 12-14, 21
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 April 2004

Date of mailing of the international search report

03.05.04

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5616 Patentlaan 2.
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wiberg, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10276

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 343 387 A (HOFBAUER PETER) 10 August 1982 (1982-08-10) column 2, line 55 -column 3, line 25; figure 1 ----	1-3, 12-14,16
X	US 6 050 652 A (HONUS KLAUS ET AL) 18 April 2000 (2000-04-18) column 5, line 34 - line 46; figure 4 ----	1,2,6, 13,20
Y	US 4 656 883 A (BENGTSOON LARS) 14 April 1987 (1987-04-14) column 1, line 1 - line 15 ----	8,9
Y	DE 100 41 387 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 7 March 2002 (2002-03-07) column 1, line 63 -column 2, line 9; claim 1 ----	10
Y	US 6 314 342 B1 (BELL DALE ET AL) 6 November 2001 (2001-11-06) column 3, line 8 - line 25 ----	11,17
A		6
A	WO 01/56827 A (RAAD BERNARD A.;PACIFIC SCIENT ELECTRO KINETIC (US)) 9 August 2001 (2001-08-09) page 18, line 20 -page 19, line 4; figures 3,,3A ----	5
A	US 5 964 509 A (NAITO YASUO ET AL) 12 October 1999 (1999-10-12) column 4, line 53 -column 5, line 5; figure 1 -----	6,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP03/10276

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet.

On the basis of the prior review under PCT Rule 40.2(e), all additional fees are to be refunded.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☒
☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely:

1. Claims 1-3, 13, 14, 16

Clutch control

The problem of controlling the torque transmission capacity of the clutch is solved by the special technical feature of providing a control system for the clutch.

2. Claims 1, 2, 4, 13, 18

Gearbox brake

The problem of braking the input speed of the gearbox is solved by the special technical feature of using a gearbox brake.

3. Claims 1, 2, 5, 13, 19

Continuously operating brake

The problem of braking the wheel drive shafts is solved by the special technical feature of using a continuously operating brake.

4. Claims 1, 2, 6, 13, 20

Service brakes

The problem of braking the vehicle wheels is solved by the special technical feature of applying the service brakes.

5. Claims 1, 2, 7-9, 13, 21

Internal combustion engine control

The problem of controlling the internal combustion engine is solved by the special technical feature of using an internal combustion engine control device.

6. Claims 1, 2, 10, 13

Dual-clutch gearbox

The problem of reducing vibrations in a dual-clutch gearbox is solved by the special technical feature of actuating the second clutch.

7. Claims 1, 2, 11, 13

Synchronising device

The problem of reducing vibrations in a gearbox is solved by the special technical feature of using a synchronising device.

8. Claims 1, 2, 12, 13

Sensor system

The problem of detecting longitudinal acceleration is solved by the special technical feature of using a sensor system.

9. Claims 1, 2, 13, 15

Vibration sensor

The problem of detecting longitudinal vibration is solved by the special technical feature of using a vibration sensor.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10276

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19538784	A	02-05-1996	DE 19538784 A1	02-05-1996
			BR 9505009 A	14-10-1997
			FR 2726232 A1	03-05-1996
			GB 2294519 A ,B	01-05-1996
			JP 8210373 A	20-08-1996
			US 5725456 A	10-03-1998
FR 2598765	A	20-11-1987	DE 3616768 A1	19-11-1987
			FR 2598765 A1	20-11-1987
GB 2346351	A	09-08-2000	NONE	
DE 19532163	A	06-03-1997	DE 19549259 A1	06-03-1997
			DE 19532163 A1	06-03-1997
			WO 9708435 A1	06-03-1997
			WO 9708008 A1	06-03-1997
			WO 9708456 A1	06-03-1997
			WO 9708439 A1	06-03-1997
			WO 9708440 A1	06-03-1997
			WO 9708477 A2	06-03-1997
			DE 59602291 D1	29-07-1999
			DE 59603588 D1	09-12-1999
			DE 59603636 D1	16-12-1999
			DE 59606106 D1	07-12-2000
			DE 59607178 D1	02-08-2001
			DE 59608158 D1	13-12-2001
			EP 0847485 A1	17-06-1998
			EP 0846065 A1	10-06-1998
			EP 0876554 A1	11-11-1998
			EP 0847487 A1	17-06-1998
			EP 0847490 A1	17-06-1998
			EP 0845088 A2	03-06-1998
			JP 11511223 T	28-09-1999
			JP 2002516055 T	28-05-2002
			JP 2002515958 T	28-05-2002
			JP 2002516056 T	28-05-2002
			JP 2002516057 T	28-05-2002
			JP 2002515962 T	28-05-2002
			US 6281646 B1	28-08-2001
			US 6158405 A	12-12-2000
			US 6199650 B1	13-03-2001
			US 6138629 A	31-10-2000
			US 6483197 B1	19-11-2002
			US 6365983 B1	02-04-2002
US 4343387	A	10-08-1982	DE 2906587 A1	28-08-1980
			FR 2449547 A1	19-09-1980
			IT 1140650 B	01-10-1986
US 6050652	A	18-04-2000	DE 19512623 A1	10-10-1996
			DE 59602873 D1	30-09-1999
			WO 9631373 A1	10-10-1996
			EP 0817735 A1	14-01-1998
			JP 11502797 T	09-03-1999
US 4656883	A	14-04-1987	SE 450943 B	17-08-1987
			DE 3431084 A1	14-03-1985
			FR 2551159 A1	01-03-1985

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10276

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4656883	A		GB 2145784 A , B IT 1179225 B JP 1888603 C JP 6003256 B JP 60095274 A SE 8304563 A	03-04-1985 16-09-1987 07-12-1994 12-01-1994 28-05-1985 24-02-1985
DE 10041387	A	07-03-2002	DE 10041387 A1	07-03-2002
US 6314342	B1	06-11-2001	NONE	
WO 0156827	A	09-08-2001	AU 3313301 A EP 1252035 A1 JP 2003521863 T WO 0156827 A1 US 6578681 B1 US 2003189375 A1 US 6543588 B1	14-08-2001 30-10-2002 15-07-2003 09-08-2001 17-06-2003 09-10-2003 08-04-2003
US 5964509	A	12-10-1999	DE 19722174 A1 JP 3380428 B2 JP 10044961 A KR 274708 B1	04-12-1997 24-02-2003 17-02-1998 15-12-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10276

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60K41/02 F16F15/18 F16D48/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K F16F F16D F16H F02B B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 38 784 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 2. Mai 1996 (1996-05-02) Spalte 6, Zeile 62 - Spalte 7, Zeile 1; Abbildungen ----	1-3, 13, 14, 16
X	FR 2 598 765 A (FICHTEL & SACHS AG) 20. November 1987 (1987-11-20) Seite 5, Zeile 9 - Zeile 36; Abbildungen 1-3 ----	1-3, 7, 13, 16, 21 8-11, 17
Y	GB 2 346 351 A (ROVER GROUP) 9. August 2000 (2000-08-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ----	1, 2, 4, 5, 13, 14, 18, 19
X	DE 195 32 163 A (CLOUTH GUMMIWERKE AG) 6. März 1997 (1997-03-06) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----- -/-	1, 2, 4, 7, 12-14, 21



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03. 5. 04

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wiberg, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 343 387 A (HOFBAUER PETER) 10. August 1982 (1982-08-10) Spalte 2, Zeile 55 -Spalte 3, Zeile 25; Abbildung 1 ----	1-3, 12-14,16
X	US 6 050 652 A (HONUS KLAUS ET AL) 18. April 2000 (2000-04-18) Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 46; Abbildung 4 ----	1,2,6, 13,20
Y	US 4 656 883 A (BENGTSOON LARS) 14. April 1987 (1987-04-14) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 15 ----	8,9
Y	DE 100 41 387 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 7. März 2002 (2002-03-07) Spalte 1, Zeile 63 -Spalte 2, Zeile 9; Anspruch 1 ----	10
Y	US 6 314 342 B1 (BELL DALE ET AL) 6. November 2001 (2001-11-06) Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 25 ----	11,17
A		6
A	WO 01/56827 A (RAAD BERNARD A ;PACIFIC SCIENT ELECTRO KINETIC (US)) 9. August 2001 (2001-08-09) Seite 18, Zeile 20 -Seite 19, Zeile 4; Abbildungen 3,,3A ----	5
A	US 5 964 509 A (NAITO YASUO ET AL) 12. Oktober 1999 (1999-10-12) Spalte 4, Zeile 53 -Spalte 5, Zeile 5; Abbildung 1 -----	6,20

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

Aufgrund des Ergebnisses der vorläufigen Überprüfung
gemäß Regel 40.2(e) PCT sind alle zusätzlichen Gebühren zu erstatten.

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☒ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3, 13, 14, 16

Kupplungsregelung

Das Problem, die Drehmomentübertragungskapazität der Kupplung anzusteuern wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, eine Regelung der Kupplung vorzunehmen.

2. Ansprüche: 1, 2, 4, 13, 18

Getriebebremse

Das Problem, die Eingangsdrehzahl des Getriebes abzubremesen, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, eine Getriebebremse anzuwenden.

3. Ansprüche: 1, 2, 5, 13, 19

Dauerbremse

Das Problem, die Radantriebswellen abzubremesen, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, eine Dauerbremse anzuwenden.

4. Ansprüche: 1, 2, 6, 13, 20

Betriebsbremsen

Das Problem, die Fahrzeugräder abzubremesen, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, die Betriebsbremsen anzuwenden.

5. Ansprüche: 1, 2, 7-9, 13, 21

Brennkraftmaschinesteuerung

Das Problem, die Brennkraftmaschine anzusteuern, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, eine Brennkraftmaschinensteuerungsvorrichtung anzuwenden.

6. Ansprüche: 1, 2, 10, 13

Doppelkupplungsgetriebe

Das Problem, die Schwingungen bei einem Doppelkupplungsgetriebe zu reduzieren, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, die zweite Kupplung zu betätigen.

7. Ansprüche: 1, 2, 11, 13

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Synchronisationsvorrichtung

Das Problem, Schwingungen in einem Schaltgetriebe zu reduzieren, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, eine Synchronisationsvorrichtung anzuwenden.

8. Ansprüche: 1, 2, 12, 13

Sensorik

Das Problem, die Längsbeschleunigung zu erkennen, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, eine Sensorik anzuwenden.

9. Ansprüche: 1, 2, 13, 15

Schwingungssensor

Das Problem, eine Längsschwingung zu erfassen, wird durch das besondere technische Merkmal gelöst, einen Schwingungssensor anzuwenden.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19538784	A	02-05-1996	DE 19538784 A1	02-05-1996
			BR 9505009 A	14-10-1997
			FR 2726232 A1	03-05-1996
			GB 2294519 A ,B	01-05-1996
			JP 8210373 A	20-08-1996
			US 5725456 A	10-03-1998
FR 2598765	A	20-11-1987	DE 3616768 A1	19-11-1987
			FR 2598765 A1	20-11-1987
GB 2346351	A	09-08-2000	KEINE	
DE 19532163	A	06-03-1997	DE 19549259 A1	06-03-1997
			DE 19532163 A1	06-03-1997
			WO 9708435 A1	06-03-1997
			WO 9708008 A1	06-03-1997
			WO 9708456 A1	06-03-1997
			WO 9708439 A1	06-03-1997
			WO 9708440 A1	06-03-1997
			WO 9708477 A2	06-03-1997
			DE 59602291 D1	29-07-1999
			DE 59603588 D1	09-12-1999
			DE 59603636 D1	16-12-1999
			DE 59606106 D1	07-12-2000
			DE 59607178 D1	02-08-2001
			DE 59608158 D1	13-12-2001
			EP 0847485 A1	17-06-1998
			EP 0846065 A1	10-06-1998
			EP 0876554 A1	11-11-1998
			EP 0847487 A1	17-06-1998
			EP 0847490 A1	17-06-1998
			EP 0845088 A2	03-06-1998
			JP 11511223 T	28-09-1999
			JP 2002516055 T	28-05-2002
			JP 2002515958 T	28-05-2002
			JP 2002516056 T	28-05-2002
			JP 2002516057 T	28-05-2002
			JP 2002515962 T	28-05-2002
			US 6281646 B1	28-08-2001
			US 6158405 A	12-12-2000
			US 6199650 B1	13-03-2001
			US 6138629 A	31-10-2000
			US 6483197 B1	19-11-2002
			US 6365983 B1	02-04-2002
US 4343387	A	10-08-1982	DE 2906587 A1	28-08-1980
			FR 2449547 A1	19-09-1980
			IT 1140650 B	01-10-1986
US 6050652	A	18-04-2000	DE 19512623 A1	10-10-1996
			DE 59602873 D1	30-09-1999
			WO 9631373 A1	10-10-1996
			EP 0817735 A1	14-01-1998
			JP 11502797 T	09-03-1999
US 4656883	A	14-04-1987	SE 450943 B	17-08-1987
			DE 3431084 A1	14-03-1985
			FR 2551159 A1	01-03-1985

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4656883 A		GB 2145784 A , B IT 1179225 B JP 1888603 C JP 6003256 B JP 60095274 A SE 8304563 A	03-04-1985 16-09-1987 07-12-1994 12-01-1994 28-05-1985 24-02-1985
DE 10041387 A	07-03-2002	DE 10041387 A1	07-03-2002
US 6314342 B1	06-11-2001	KEINE	
WO 0156827 A	09-08-2001	AU 3313301 A EP 1252035 A1 JP 2003521863 T WO 0156827 A1 US 6578681 B1 US 2003189375 A1 US 6543588 B1	14-08-2001 30-10-2002 15-07-2003 09-08-2001 17-06-2003 09-10-2003 08-04-2003
US 5964509 A	12-10-1999	DE 19722174 A1 JP 3380428 B2 JP 10044961 A KR 274708 B1	04-12-1997 24-02-2003 17-02-1998 15-12-2000